



Tampós Industriais

A EMPRESA

Há 40 anos, a EICA tem seu foco na busca da excelência na fabricação de tampos industriais. O resultado é um amplo *Know-how* gerando um contínuo aperfeiçoamento de todas as etapas do processo de produção: profissionais capacitados, sistemas de fabricação avançados, instrumentos de medição modernos e suporte técnico eficiente.

O compromisso com a qualidade levou a EICA a produzir os seus próprios equipamentos, garantindo assim precisão, agilidade e eficiência para seus clientes, que passam a contar com maquinários especializados, superiores aos adaptados.

Este catálogo traz etapas do processo produtivo, tabelas técnicas e orientações necessárias para a realização do seu pedido.



PRODUTOS



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Características técnicas

1. Diâmetro do tampo: interno ou externo.
2. Raio de abaulamento.
3. Raio de bordo.
4. Altura total do tampo: interna ou externa.
5. Espessura nominal.
6. Espessura mínima após conformação.
7. Medida da parte reta (h_1).
8. Material.
9. Necessidade de chanfro.



Os tampos podem ser fabricados em diversos tipos de materiais, tais como: aços carbono, aços inoxidáveis, clad, duplex baixa e média liga, titânio e metais não ferrosos em geral.

Necessidades adicionais que devem ser informadas pelo cliente

1. Ensaio não destrutivo.
 - Líquido penetrante.
 - Partículas magnéticas.
 - Ultrassom.
 - Raios-X.
2. Informação sobre a inspeção a ser realizada.
 - Monitoramento e diligenciamento do tampo pelo cliente, antes e durante o processo de fabricação.
 - Inspeção do tampo na EICA, pelo próprio cliente, ou pelo órgão contratado, antes da liberação do tampo para retirada.
 - Tolerâncias diferentes do código ASME Seção VIII Div. 1 UG 81.
 - Inspeção dimensional N2 SNQC.

Normas aplicáveis

Norma ASME Seção VIII, Div.1 - fabricação, tolerâncias de forma.

Norma ASME Seção V - ensaios não destrutivos.

Norma ASME Seção IX - qualificação de processo de solda e soldadores.

Norma DIN 28011 e DIN 28013.

Norma DIN EN13920 - tolerâncias dimensionais.

Norma AD-2000 Merkblatt.

TRATAMENTO TÉRMICO

Tratamentos térmicos que podem ser aplicados em um tampo

Recozimento pleno

Realizado com o objetivo de diminuir a resistência do material e facilitar a conformação. A análise e a definição são feitas pela engenharia da EICA durante a realização do orçamento.

Alívio de tensões

Realizado com o objetivo de eliminar tensões residuais acumuladas durante todos os processos (corte, solda e conformação). O tratamento de alívio de tensões pode ser realizado entre as etapas de conformação (intermediário), ou após a conformação (final).

Tratamento térmico de alívio de tensões intermediário

Realizado entre os processos de conformação, é uma indicação e uma orientação da EICA para todos os tampos com material ASTM SA 516 grau 70. O objetivo deste tratamento, nesta etapa, é eliminar as tensões residuais acumuladas nos processos anteriores e tem como finalidade evitar possíveis ocorrências de trincas e de ruptura do material durante a operação de bordamento.

Tratamento térmico de alívio de tensões final

A realização do tratamento térmico de alívio de tensões, após a conformação, é uma determinação do cliente, baseada em alguma norma por ele utilizada.

Exemplo: Código ASME Seção VIII Div1 UCS 79.

Normalização

É realizada com o objetivo de eliminar tensões residuais acumuladas e de dar ao material as propriedades mecânicas existentes anteriormente a qualquer processo de conformação ou de tratamento térmico.

TOLERÂNCIAS

Diâmetro interno (Di)

Esp. até 5,0mm	+ / - 1,0
Esp. acima de 6 até 10+	+ / - 2,0
Esp. acima de 10 até 20+	+ / - 3,0
Esp. acima de 20 até 30+	+ / - 4,0
Esp. acima de 30 até 40+	+ / - 5,0
Esp. acima de 40 até 50+	+ / - 6,0

A tolerância para diâmetro interno deve ser considerada pelo diâmetro médio, devido à ovalização que pode ocorrer no tampo.

Perímetros para Di

Até 500 mm	$\pm 0,70 \% \times Di$
Acima de 500 até 750	$\pm 0,6 \% \times Di$
Acima de 750 até 1000	$+ 0,55 \% - 0,30 \times Di$
Acima de 1000 até 2000	$+ 0,50 \% - 0,25 \times Di$
Acima de 2000 até 4000	$+ 0,40 \% - 0,20 \times Di$
Acima de 4000 até 6000	$+ 0,30 \% - 0,15 \times Di$

Ovalização

$1\% \times Di$

Forma (perfil)

Para lado externo: $1,25\% \times Di$
Para lado interno: $0,625\% \times Di$

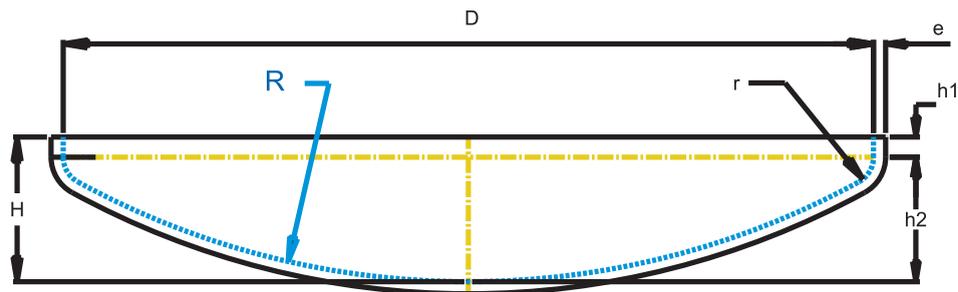
Perda de espessura

As perdas de espessuras, durante o processo de conformação de um tampo, dependem do tipo de tampo, da espessura do tampo, da dimensão do tampo e, por vezes, também do material.

Quando a espessura mínima desejada estiver fora do range abaixo, consultar nosso departamento de engenharia.

Para tampos tipo hemisféricos*:	de 8% a 10%
Para tampos tipo EICA 4:	de 12% a 14%
Para tampos tipo EICA 5/6 e 10:	de 14% a 16%
Para tampos tipo EICA 11:	de 18% a 20%
Para tampos tipo EICA 12:	de 17% a 19%

TIPOS DE TAMPOS



Modelo		Tampos Torisféricos ou Semi-elípticos					
		EICA 5	EICA 6	EICA 10	EICA 11	EICA 12	EICA ESP.
Referência (norma)		Critério EICA	ASME 6%	ASME 10% DIN 28011	DIN 28013	ASME 2:1	ASME 2:1
Requisitos	Ind.						
Raio de abaulamento	Ra	$R \geq 1,2D$ $R \leq 1,8D$	Ra= De	Ra= D	Ra =0,8	Ra= 0,9 Di	Especif. cliente
Raio de bordo	rb	$rb \geq 20$ $rb \geq 0,05D$	rb= 0,6D	rb = 0,1 Di	rb = 0,154 Di	rb = 0,17 Di	Especif. cliente
Parte reta	h ₁	3x Esp. Máx.: 60	3x Esp. Máx.: 60	3x Esp. Máx.: 60	3x Esp. Máx.: 60	3x Esp. Máx.: 60	3x Esp. Máx.: 60
Altura total int.	Hi	Sob consulta	$0,1693Di + h_1$	$0,1937 Di + h_1$	$0,255 Di + h_1$	$0,25Di + h_1$	$0,25Di + h_1$
Diâm. disco	Ds	Sob consulta	$1,081Di + 2h_1$	$1,12Di + 2h_1$	$1,18Di + 2h_1$	$1,18Di + 2h_1$	$1,18Di + 2h_1$
Capacidade de fabricação de tampo - Diâmetro	Di	De: 250 mm Até: 5800mm	De: 25 mm Até: 5600 mm	De: 250 mm Até: 5400 mm	De: 250 mm Até: 4250 mm	De: 250 mm Até: 4000 mm	Sob consulta
Capacidade de fabricação de tampo - Espessura	e	De: 2,5 mm Até: 50,8 mm					

Observações/Comentários

Para a relação entre diâmetro e espessura, favor nos consultar.

O código ASME orienta que a parte reta (h₁) não necessita ser maior que 40 mm.

O raio de bordo deve ser no mínimo 3x a espessura.

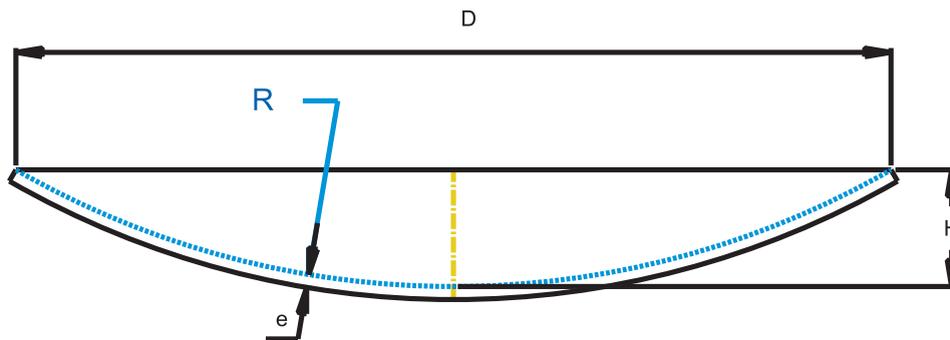
Tampos maiores que as medidas acima definidas necessitam ser feitos em setores e calota central - capacidade máxima até 6400 mm.

Para medidas de calota e setores - sob consulta.

Capacidade máxima de disco: 6200 mm.

Capacidade máxima de raio de bordo: 650 mm.

Capacidade máxima de peso: 6000 Kg.



Modelo		Tampo somente Abaulado		
Referência (norma)		Critério EICA - E: SA		
Requisitos	Ind.			
Raio de abaulamento	Ra	Ra > D Máx.: R= 2,5D	Ra= Di	Ra < Di Mín.: R= 0,8D
Altura total int.	Hi	$Hi = \{ R - \sqrt{[R]^2 - [0,5Di]^2} \}$		
Diâm. disco	Ds	Sob consulta	$1,047Di + 0,52E$	Sob consulta
Capacidade de fabricação de tampo - Diâmetro	Di	De: Ø. 250 mm Até: Ø. 5900 mm	De: Ø. 250 mm Até: Ø. 6000 mm	De: Ø. 250 mm Até: Ø. 5850 mm
Capacidade de fabricação - Espessura	e	De: 2,5 mm Até: 63,5 mm		

Observações/Comentários

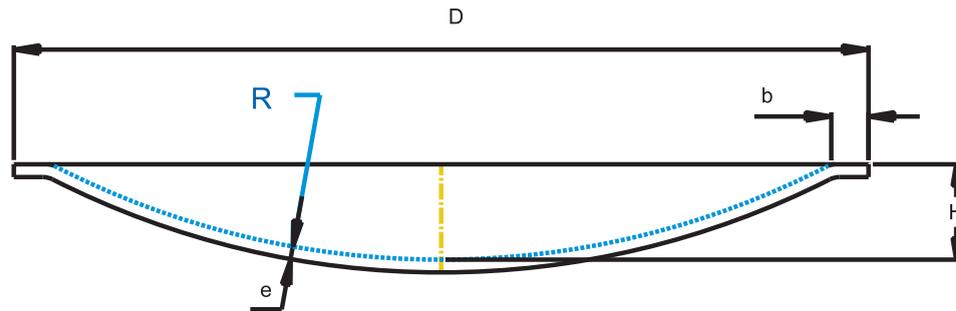
Para relação entre diâmetro e espessura, favor nos consultar.

Tampos maiores que as medidas acima definidas necessitam ser feitos em setores e calota central (sem limite de diâmetro).

Para medidas de calota e setores - sob consulta.

Capacidade máxima de peso: 6000 Kg.

Capacidade máxima disco: 6100 mm.



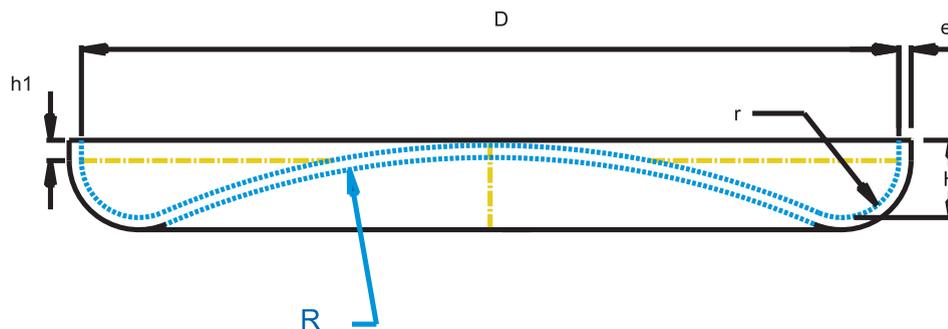
Modelo		Tampo Flangeado		
Referência (norma)		Critério EICA - E: FL		
Requisitos	Ind.			
Raio de abaulamento	Ra	Ra > D Máx.: R= 2,5D	Ra= Di	Ra < Di Mín.: R= 0,9D
Parte reta	h ₁	50 mm (medida maior sob consulta)		
Altura total int.	H _i	$H_i = \{ R - \sqrt{[R]^2 - [0,5D_i]^2} \}$		
Diâm. disco	D _s	1,047D _i + 0,52E + 2b		
Capacidade de fabricação de tampo - Diâmetro	D _i	De: Ø. 400 mm Até: Ø. 5400 mm	De: Ø. 400 mm Até: Ø. 5200 mm	De: Ø. 400 mm Até: Ø. 5100 mm
Capacidade de fabricação - Espessura	e	De: 3,5mm Até: 32 mm		

Observações/Comentários

Para relação entre diâmetro e espessura, favor nos consultar.

Capacidade máxima de peso: 6000 Kg.

Capacidade máxima disco: 6100 mm.



Modelo		Tampo Difusor		
Referência (norma)		Critério EICA- E: DF		
Requisitos	Ind.			
Raio de abaulamento	Ra	Ra ≥ Di Máx.: R= 2,5D	Ra= Di	Ra < Di Mín.: R= 0,95D
Raio de bordo	rb	Mínimo: 3 x Esp. Máximo: 15 mm		
Parte reta	h ₁	3 x Esp. Máx.: 60 mm		
Altura total Int.	Hi	h ₁ + rb		
Altura abaulada	h ₂	$(Ra + rb + e) - \sqrt{(Ra + rb + e)^2 - (0,5D - rb)^2}$		
Diâm. disco	Ds	Sob consulta		
Capacidade de fabricação de tampo - Diâmetro	Di	De: Ø. 400 mm Até: Ø. 4500 mm	De: Ø. 400 mm Até: Ø. 4000 mm	De: Ø. 400 mm Até: Ø. 3750 mm
Capacidade de fabricação - Espessura	e	De: 3,5 mm Até: 32 mm		

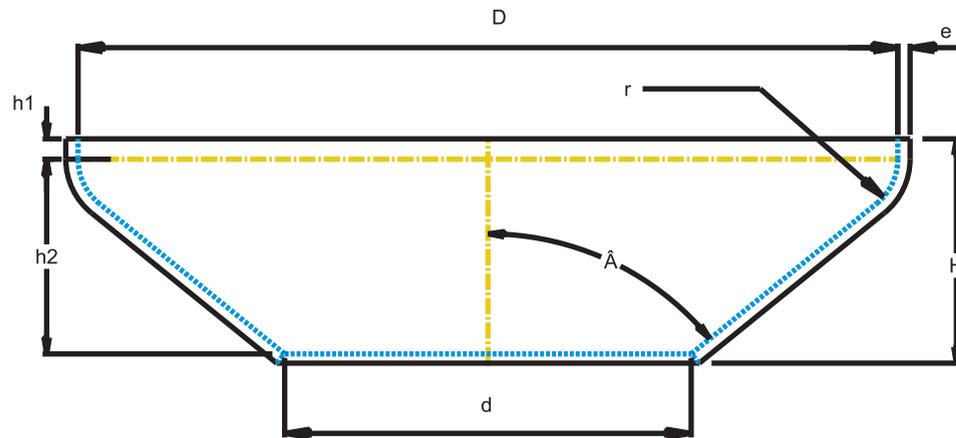
Observações/Comentários

Para relação entre diâmetro e espessura, favor nos consultar.

O código ASME orienta que a parte reta (h₁) não necessita ser maior que 40 mm.

Capacidade máxima de peso: 6000 Kg.

Capacidade máxima disco: 6100 mm.



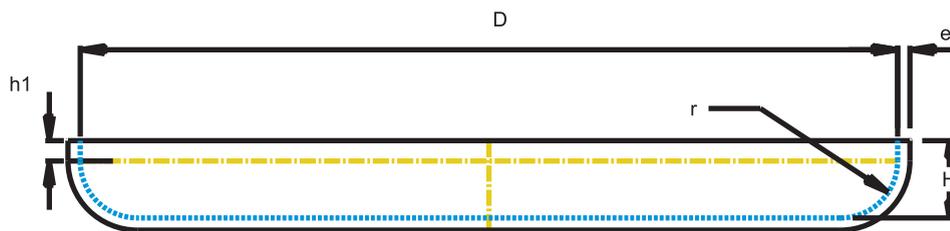
Modelo		Tampo Toricônico
Referência (norma)		Critério EICA- E: TC
Requisitos	Ind.	
Raio de bordo	r_b	Mínimo: 3 x Esp.
Parte reta	h_1	3 x Esp. Máx.: 60 mm
Altura total int.	H_i	$h_1 + h_2$ Máximo: para espessura até 10 mm: 950 mm Para espessura maior que 10 e menor que 16 mm: 1100 mm Para espessura maior que 16 mm: 1250 mm
Desenvolvimento	D_s	Sob consulta
Capacidade de fabricação de tampo - Diâmetro	D_i	De: Ø. 400 mm Até: Ø. 6500 mm
Capacidade de fabricação - Espessura	e	De: 2,5 mm Até: 50,8 mm

Observações/Comentários

O código ASME orienta que a parte reta (h_1) não necessita ser maior que 40 mm.

Para Tampos Toricônicos, a inclinação da parte cônica deve ser analisada. Tomando como referência a linha de centro do cone, quanto maior for o ângulo α , menor deve ser o raio de bordo e maior pode ser a perda de espessura.

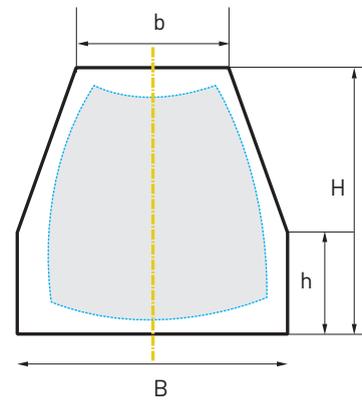
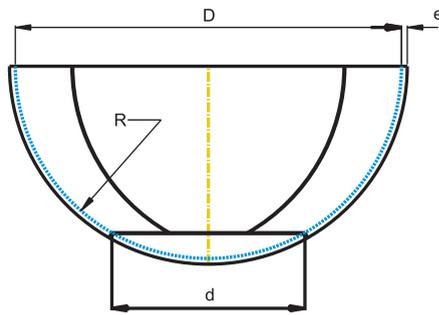
Durante o processo de conformação do raio de bordo pode haver desvio na parte plana do cone. Tomando como referência a linha de centro do cone, quanto maior for a inclinação e maior for o raio de bordo, maior será o desvio.



Modelo		Tampo somente Bordado
Referência (norma)		Critério EICA- E: SB
Requisitos	Ind.	
Raio de bordo	rb	Mínimo: 3 x Esp. Máximo: 150 mm
Parte reta	h ₁	3 x Esp. Máx.: 60 mm
Altura total int.	H _i	h ₁ + rb
Diâm. disco	D _s	D _{int.} + (1,14rb) + 2h ₁ + 1,5e
Capacidade de fabricação de tampo - Diâmetro	D _i	De: Ø. 250 mm Até: Ø. 6500 mm
Capacidade de fabricação - Espessura	e	De: 2,5 mm Até: 50,8 mm

Observações/Comentários

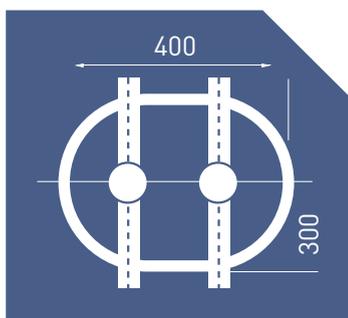
O código ASME orienta que a parte reta (h₁) não necessita ser maior que 40 mm.



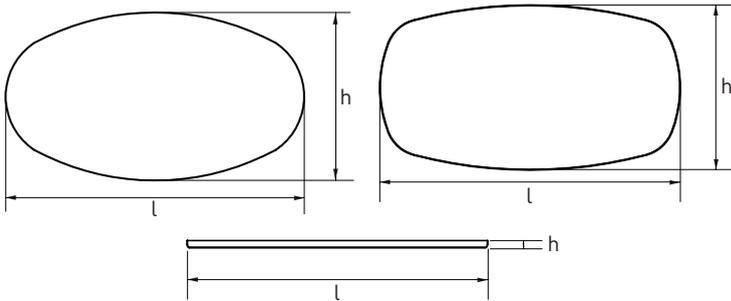
Modelo		Tampo Semi-esférico/Hemisférico
Referência (norma)		Critério EICA - E: SE
Requisitos	Ind.	
Raio de abaulamento	Ra	0,5 x Di
Altura total int.	Hi	0,5 x Di
Calota central	dc	Máximo: 0,62Di
Quantidade de setores	n	Quantidade de setores que deve ser fabricada a semi-esfera
Desenvolvimento	Ds	O desenvolvimento da calota central e dos setores – sob consulta
Capacidade de fabricação de tampo - Diâmetro	Di	Mínimo: Ø. 400 mm Máximo: não existe limite, depende do desenvolvimento dos setores e da calota central
Capacidade de fabricação - Espessura	e	De: 2,5 mm Até: 63,0 mm

Observações/Comentários

Deve ser feita consulta para a definição da quantidade de setores, pois, para a conformação, devem ser levados em consideração dois importantes fatores: medida e peso do setor. A quantidade mínima deve ser de 4 setores.



Modelo	Bocas de Visita
	Para reservatórios e filtros em geral.
	Estampados e usinados, com junta de vedação.
	Pressão máxima de trabalho: 250 psi.
	Dimensão: 300 x 400 x 1/2".
	Material: aço carbono – A285.



Modelo MGOV1 Tampo Oval Plano

Raio de bordo (r) = 10 mm ou 20 mm

Parte reta = 20 mm

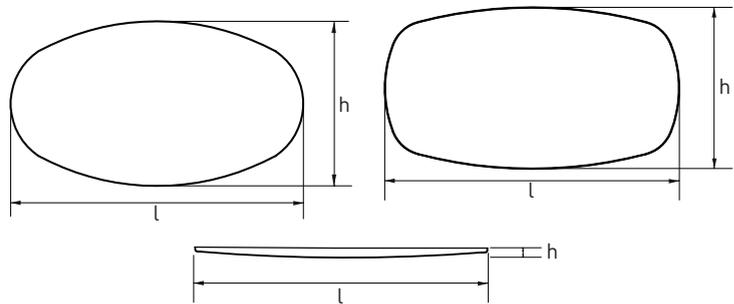
Profundidade máxima = 40 mm

Modelo MGOV2 Tampo Oval Abaulado

Raio de bordo (r) = 10 mm ou 20 mm

Parte reta = 20 mm

Profundidade máxima = 180 mm

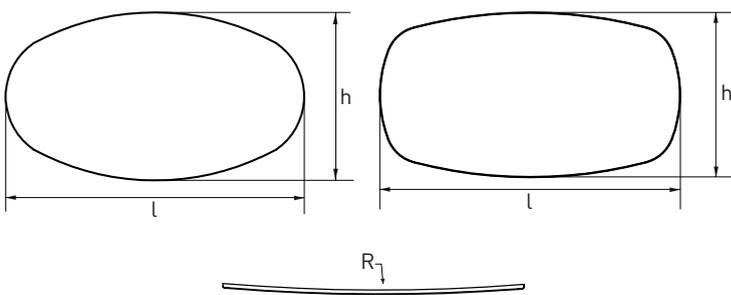


Modelo MGOV3 Tampo Oval Calandrado

Raio de bordo (r) = 10 mm ou 20 mm

Parte reta = 20 mm

Raio de calandragem (R) = sob consulta



Oferecemos tampos: Oval Plano, Abaulado e Calandrado.

Largura mínima = 850 mm

Raio menor mínimo = 300 mm

Em aço carbono: espessura de 3,17 mm a 4,76 mm

Em alumínio: espessura de 3 mm a 4 mm

Demais materiais: sob consulta

Obs.: Fornecido com 2 furos centrais, diâmetro 14 mm

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

Material

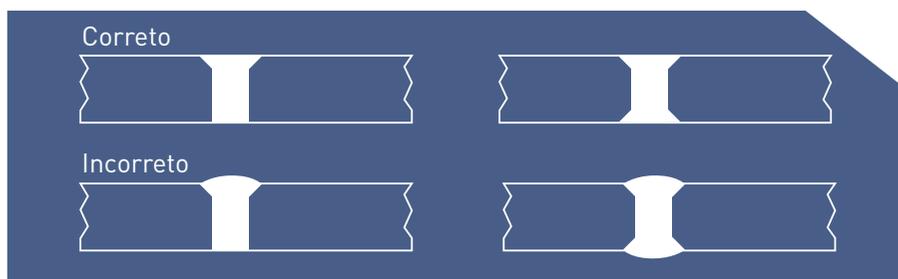
Orientamos aos clientes adquirirem matéria-prima com certificado e garantia de qualidade. O material não adequado para conformação poderá apresentar, durante o processo de conformação, dupla laminação, alto encruamento e ruptura, entre outros defeitos, impossibilitando a fabricação do tampo.

O cliente poderá, dependendo da sua necessidade, fornecer chapas, ao invés de discos, porém, nestes casos, a definição dos custos adicionais para corte e solda deverá ser negociada, durante a realização do orçamento.

Discos (blanks) soldados

A soldagem deve ser bem realizada, com penetração total do cordão de solda e utilização de consumíveis com garantia de qualidade e processo bem controlado, a fim de evitar, durante a conformação, a ruptura da solda que acarreta aumento do custo com reparos e alteração no prazo de entrega.

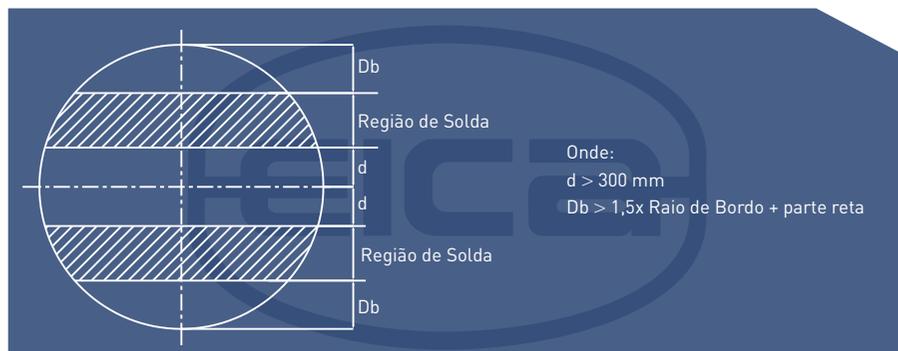
Após a soldagem, devem-se eliminar totalmente os respingos de solda e rebaixar o reforço do cordão de solda. Normalmente é ideal que ele fique rente à superfície do material base, porém, em alguns casos, o reforço de solda pode ficar no máximo com 1,5mm de altura.



Orienta-se ao cliente fazer a eliminação da entrada de corte de maçaricos/plasma e rebarbas de corte no contorno do disco. Isto pode gerar custos extras ao cliente, caso haja a necessidade de fazer este serviço.

Localização do cordão de solda para a emenda discos (blanks)

A EICA orienta ao cliente que o cordão de solda (emenda) seja feito conforme orientação abaixo.



As partes para a emenda do disco devem ser feitas obedecendo ao sentido de laminação da chapa.

CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

Responsabilidade

A EICA é responsável pela mão de obra aplicada, não se responsabilizando por alterações na estrutura ou falhas do material, ou ainda, aplicações inadequadas dos tampos.

Conformação dos tampos

Todos os tampos, exceto os estampados, terão um furo central (se não for especificado o contrário), a critério do processo de conformação da EICA. Para tampos fabricados em setores, dependendo da dimensão e do peso, poderá haver a necessidade de furo, porém o cliente será informado para aprovação.

Os tampos são conformados a frio e fornecidos com sobremetal para que o cliente realize o biselamento ou chanfro antes da montagem. Caso o cliente necessite, a EICA poderá realizar este serviço na peça antes da liberação, porém, esta atividade deverá ser solicitada pelo cliente na realização do orçamento.

A necessidade de realizar tratamento térmico entre processos de conformação é definida pela EICA no momento da realização do orçamento, porém, poderá existir a necessidade de algum tratamento durante a conformação, devido às propriedades e ao comportamento do material durante o processo. Caso isto ocorra, o cliente será informado para autorização e aprovação dos custos.

A EICA segue as diretrizes do código ASME e da norma DIN para a conformação dos tampos.

Inspeção dos tampos

Todos os tampos são inspecionados dimensionalmente com equipamentos calibrados e desvio de forma, com gabarito. É enviado um relatório de inspeção dimensional no padrão EICA.

Para inspeção de solda, a EICA estabelece apenas o ensaio de líquido penetrante. São emitidos e enviados ao cliente o registro dos parâmetros de soldagem e o relatório do ensaio de líquido penetrante realizado.

Para ensaios diferentes, os critérios deverão ser tratados e acordados na realização do orçamento e mencionados no pedido de compras. A EICA adota como referência para desvio de forma e ovalização as tolerâncias definidas pelo código ASME Seção VIII, Div. 1 UG80 e UG 81.

Para tolerâncias dimensionais, a EICA adota as definições da norma DIN EN 13920 grau B, exceto para a espessura mínima, que é definida pelo cliente.

Se o cliente desejar, a inspeção dos tampos poderá ser feita por um representante seu, nas dependências da EICA, antes da liberação para embarque. Porém, esta definição deverá ser informada e acordada no fechamento do pedido. O inspetor representante do cliente deverá deixar na EICA uma via do relatório, datada e assinada, com os resultados da inspeção.

Caso o cliente necessite adotar critérios de tolerâncias diferentes dos definidos nas normas utilizadas pela EICA e no relatório em padrão específico, deverá informar na realização do orçamento para análise e aceite da EICA. Estas informações deverão ser mencionadas, por escrito, no pedido de compras.

A EICA informará ao cliente, assim que o tampo estiver pronto, para que a inspeção seja providenciada o mais breve possível.



EICA EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.

Av. Dona Ruyce Ferraz Alvim, 1151 • Jardim Bandeirantes
CEP: 09961-540 • Diadema • São Paulo • Tel.: 11 40557716 • 11 40557718

EICA.COM.BR